

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

СИНТЕЗЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Лабораторный практикум

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2009

Соединения р-элементов V группы

Дигидрофосфат аммония $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

Меры предосторожности. *Какую опасность представляют аммиак и концентрированная фосфорная кислота и какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с этими веществами?*

Методика синтеза. Разбавлением фосфорной кислоты ($\rho \approx 1,684 \div 1,707$, $w \approx 85 \div 87\%$) (1) готовят 30-40 г 15%-ного раствора H_3PO_4 .

Собирают прибор по схеме, изображенной на рис. 3.2. Отличие заключается в том, что стакан 10 с 15%-ным раствором кислоты помещается на магнитную мешалку и в раствор погружают термометр, зафиксированный в лапке штатива.

Аммиак получают, приливая по каплям раствор щелочи из капельной воронки 2 к кристаллической соли аммония, находящейся в колбе 1 (см. рис. 3.2). Газ при перемешивании пропускают через раствор фосфорной кислоты со скоростью приблизительно 1 пузырек в секунду. Поскольку реакция сопровождается выделением тепла, а разогревание раствора приводит к уменьшению поглощения аммиака, необходимо следить, чтобы температура реакционной смеси не превышала 50—60 °С (2). Аммиак пропускают до тех пор, пока pH среды раствора не станет равным 5 (3). Необходимо тщательно соблюдать это условие (4)!

После окончания реакции раствор упаривают на водяной бане до появления кристаллической пленки и охлаждают. Выпавшие кристаллы отделяют от маточного раствора (5), промывают небольшими порциями холодной воды, сушат при 100 °С.

Исследование свойств полученного вещества.

Отметьте цвет кристаллов. Рассмотрите форму кристаллов под микроскопом, для этой цели удобно брать не твердое вещество, а каплю его насыщенного раствора.

Проведите качественные реакции на ионы аммония и гидрофосфат-ионы (6).

Определите pH раствора полученной соли.

Испытайте, что происходит с полученным веществом при его хранении на воздухе, прокаливании.

Вопросы для допуска

- (1) Каким образом в лаборатории можно измерить плотность раствора и по ее величине узнать содержание вещества в нем?
- (2) Каким образом можно регулировать температуру реакционной смеси в ходе синтеза?
- (3) Каким образом можно контролировать pH раствора в ходе протекания реакции?
- (4) Что может происходить при дальнейшем повышении pH раствора?
- (5) Как это сделать?
- (6) Какие реакции являются качественными на указанные ионы?

Вопросы и задания для обсуждения

1. С учетом констант диссоциации аммиака и фосфорной кислоты оцените, какая из солей аммония — фосфат, гидрофосфат или дигидрофосфат — сильнее подвергается гидролизу.
 1. Напишите структурные формулы фосфат-, гидрофосфат- и дигидрофосфат-ионов и оцените их пространственную конфигурацию.
 2. Где применяется дигидрофосфат аммония?
 3. Как объяснить факт, что раствор дигидрофосфата натрия имеет кислую реакцию, а раствор гидрофосфата натрия – щелочную?
 4. Вычислите pH 0,1 М раствора фосфорной кислоты, учитывая только первую ступень ее диссоциации.

Литература

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2002. – 743 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1998. – 704 с.
3. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 1992. – 592 с.
4. Свиридов В. В., Попкович Г. А., Василевская Е. И. Неорганический синтез. Мн.: «Універсітэцкае», 2000. – 224 с.
5. Волков Е. Н., Жарский И. М. Большой химический справочник. Мн.: «Современная школа», 2005. – 608 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

УДК

ББК

М

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ, рекомендована секцией естественных и сельскохозяйственных наук (протокол № от)

Рецензенты: кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии БГУ *А. П. Подтероб*; кандидат химических наук, доцент кафедры химии БГПУ *Л. С. Новиков*.

Мицкевич, Е. Н., Окаев, Е. Б., Елисеев С. Ю.

Синтезы неорганических веществ: лаборатор. практикум / Е. Н. Мицкевич, Е. Б. Окаев, С. Ю. Елисеев. – Минск: БГПУ, 2009. – С.

ISBN

В практикум включены лабораторные работы по неорганическому синтезу, предназначенные для выполнения студентами первого курса. Даются основные сведения по технике безопасности, работе с химической посудой и оборудованием, а также основных операциях, использующихся в ходе синтеза. Описание каждого синтеза включает указания по безопасности работы, препаративную процедуру, методы исследования свойств полученного вещества, вопросы для допуска, а также вопросы и задания для обсуждения работы.

Адресуется студентам факультета БГПУ, обучающимся по специальности «Биология. Химия»

УДК

ББК

© Мицкевич Е. Н., Окаев Е. Б., Елисеев С. Ю., 2009

© БГПУ, 2009

ISBN

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ